



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10021875 A**(43) Date of publication of application: **23.01.98**

(51) Int. Cl

**H01J 61/073****H01J 61/36****H01J 61/88**(21) Application number: **08170404**(22) Date of filing: **28.06.96**(71) Applicant: **TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL  
CORP**(72) Inventor: **TAKAHASHI TETSUYA  
KOGYO YOICHIRO  
IWATO YASUHIRO  
WAKAYAMA TETSUO  
KAWAZURU SHIGEHISA**(54) **HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP,  
IRRADIATION DEVICE, LIGHTING DEVICE, AND  
EXPOSURE DEVICE**

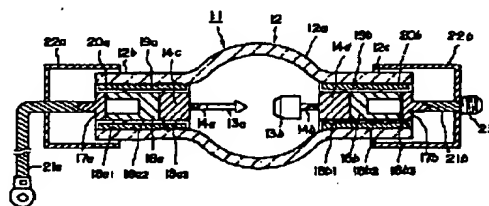
(57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily position each component of an electrode structure by externally fitting a holding tube with an electrode structure made of an electrode main body, an electrode axis, an electrode base portion, a block cylinder body, an external conductor, and a metal foil and inserting it into each sealing tube portion of an envelope.

**SOLUTION:** A cathode 13a and an anode 13b are connected respectively to electrode base portions 14c and 14d via electrode axes 14a and 14b, and further block cylinder bodies 16a and 16b and external lead rods 17a and 17b are connected in order. Band-shaped metal foils 18a1 to 18a3, 18b1 to 18b3 made of molybdenum or the like are wound around outer circumferences of the electrode base portion 14c and 14d, the block cylinder bodies 16a and 16b, and the external lead rods 17a and 17b in a peripheral direction, electrode structures 19a and 19b are constituted, on the outer circumference of which cylindrical holding tubes 20a and 20b are externally fitted with each other intimately. Further, the tubes are inserted into sealing tube portions 12b and 12c of a bulb 12, and the protrusion external end

portions of the external lead rods 17a and 17b are shrinkage fitting in their protruded outwardly. Thus, the holding tubes 20a and 20b can be easily inserted into the sealing tube portions 12b and 12c, and assembling property is improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21875

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	61/073		H 0 1 J 61/073	B
	61/36		61/36	B
	61/88		61/88	C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-170404

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 高橋 哲也

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内

(72) 発明者 光行 陽一郎

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内

(72) 発明者 岩藤 泰博

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

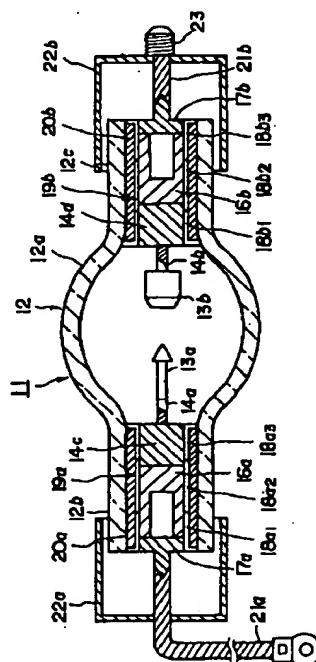
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧放電ランプ、照射装置、点灯装置および露光装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電極構体の位置決め精度を向上させることができる製造容易な高圧放電ランプ、照射装置、点灯装置および露光装置を提供する。

【解決手段】バルブ12と；バルブ内に封入される放電媒体と；放電空間部内に位置するカソード13a、アノード13bに電極軸14a、14bにより接続された電極基部14c、14d、その背面側端部を閉じ他端を開口させたガラス製閉塞筒体16a、16b、その開口端側を封止管部より外方へ突設した外部リード棒17a、17b、電極基部と外部リード棒導体とを電気的に接続した金属箔、を有する電極構体19a、19bと；電極基部、閉塞筒体及び外部リード棒の外面に金属箔を介して外嵌されて、これらを一体的に組み付け、一対のカソード又はアノード同士が放電空間部内で対向するように各封止管部内に挿入されて気密に封止するガラス製の保持管20a、20bと；を具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電空間部およびその両端から外側方へそれぞれ延出する中空状の封止管部をガラスにより一体に連成してなる外囲器と；外囲器内に封入される放電媒体と；放電空間部内に位置する電極主体部に電極軸により電気的かつ機械的に接続された、電極軸より大径の電極基部、この電極基部の背面側に並設され、この背面側端部を閉じる一方、その他端を開口させたガラス製の閉塞筒体、この閉塞筒体の開口端側に並設されて、一端を封止管部の外端より外方へ突出するように突設した外部導体、外部導体に電気的に接続される外部リード線、保持管と閉塞筒体との間にて軸方向に沿って配設され、電極基部と外部導体とを電気的に接続した金属箔とを有する電極構体と；電極構体の電極基部、閉塞筒体および外部導体の外面に金属箔を介して外嵌されて、これらを一体的に組み付け一方、一対の電極主体部同士が放電空間部内で対向するように各封止管部内に挿入されて気密に封止するガラス製の保持管と；を具備していることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項2】 電極主体部が保持管の直径よりも小径に形成されていることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

【請求項3】 保持管が直胴円筒状に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の高圧放電ランプ。

【請求項4】 電極基部の軸方向長さがその半径以上であることを特徴とする請求項3記載の高圧放電ランプ。

【請求項5】 金属箔は、所定幅の帯状に形成され、この帯状金属箔の複数枚を電極基部、閉塞筒体の一部および外部導体の外周面に周方向にそれぞれ少なくとも一周以上巻き付けられ、保持管の両端より外方へそれぞれ突出する各帯状金属箔の突出端部を保持管の両端面側へ折り返していることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

【請求項6】 金属箔は、1枚の箔よりなり、保持管の両端より外方へそれぞれ突出する金属箔の各突出端部を、保持管の両端面側へ折り返していることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

【請求項7】 電極基部と閉塞筒体と外部導体の各外径をほぼ同径に形成していることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

【請求項8】 閉塞筒体は、その閉塞端部の肉厚を胴部の肉厚よりも厚く形成していることを特徴とする請求項7記載の高圧放電ランプ。

【請求項9】 放電媒体が少なくとも水銀を含むことを特徴とする請求項1ないし8のいずれか一記載の高圧放電ランプ。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか一記載の高圧放電ランプと；この高圧放電ランプの一方またはア

ノード側に装着されて、このランプからの光を反射する反射鏡と；を具備していることを特徴とする照射装置。

【請求項11】 請求項1ないし8のいずれか一記載の高圧放電ランプと；このランプの一対の電極構体にランプ電力を給電して安定的に点灯させる点灯回路と；を具備することを特徴とする点灯装置。

【請求項12】 請求項10記載の照射装置と；この照射体からの光を被照射体に照射して露光させる光学系と；を具備していることを特徴とする露光装置。

10 【請求項13】 放電ランプに電力を給電して安定的に点灯させる点灯回路；を具備していることを特徴とする請求項12記載の露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はランプ電流が例えば50Aを超えるような大電流用の高圧水銀ランプ等の高圧放電ランプ、並びにこのランプを具備する照射装置、点灯装置および露光装置に関する。

## 【0002】

20 【従来の技術】一般に、この種の直流式大電流用のショートアーク型の高圧水銀放電ランプは、半導体製造や光化学産業、映像分野等で多く使用されている。

【0003】半導体製造分野では高圧または超高圧放電ランプから放射される紫外線を半導体ウェハーに照射して電子回路等を露光している。

【0004】そして、近年では、この種の高圧放電ランプの大電力化により露光時間の短縮を図ると共に、露光面積の拡大を図ることが検討されており、しかも、露光装置の小型化が求められている。

30 【0005】このために、直流式大電流用の高圧水銀放電ランプでは、従来から熱的に強い高融点金属箔を用いてガラスバルブの封止部を封止する封着構造、いわゆる箔封止構造が採用されている。

【0006】図7はこの種の従来の直流式大電流用高圧水銀放電ランプ1の縦断面図であり、このランプ1は例えば回転楕円体状の放電空間部2aとその両端から外側方へそれぞれ延出する左右一対の円筒状の封止管部2b、2cとを石英ガラスにより一体に連成して外囲器であるバルブ2を形成している。

40 【0007】バルブ2の放電空間部2a内では電極主体部であるカソード3aとアノード3bとを所定の間隔を置いて同心状に対向配置し、これらアノード3bとカソード3aとに一体ないし一体的に固着されて電気的に接続された左右一対の電極軸4a、4bの先端に、これより大径で円盤状の電極基部6a、6bを突設し、電極軸4a、4bの外周には、一対のガラス製保持管5a、5bをそれぞれ外嵌し、各封止管部2b、2c内に挿入される。

50 【0008】これら電極基部6a、6bの外周端部には、高融点金属よりなる複数枚の帯状モリブデン(M

o)等の金属箔7a、7bを固着し、これら金属箔7a、7bの各先端部はガラス製円筒状の各閉塞筒体8a、8bの外周面上を軸方向外方へ延出して、外部リード棒9a、9bの外周面に電氣的に接続されている。各外部リード棒9a、9bは各封止管部2b、2c内に挿入される。各外部リード棒9a、9bの突出外端部には外部リード線11a、11bが溶接等により接続されている。各封止管部2b、2cには口金12b、12cが外嵌固着され、一方の口金12bの外端面には一方の外部リード線11bに電氣的に接続された導電性のねじ棒13が突設されている。

【0009】各閉塞筒体8a、8b内には、その内周面に高融点金属よりなるモリブデン(Mo)やタングステン(W)製のコイル10a、10bがその外周部が当接するように挿入されている。

【0010】そして、これらの挿入後、各封止管部2b、2cを通してバルブ2内を真空にし、または所定量の不活性ガスを封入した状態で、バルブ2を旋盤により保持して中心軸回りにゆっくり回転させながらバーナー等により各封止管部2b、2cを加熱し、徐々に軟化溶融させる。これにより、封止管部2b、2cの内面を、各保持管5a、5bと各モリブデン箔6a、6bおよびその閉塞筒体8a、8bの各外面にそれぞれ融着し、この後、冷却により各封止管部2b、2cを収縮させて気密に封止している。この焼き締め時に閉塞筒体8a、8bをその内部からコイル10a、10bにより支持しているため、閉塞筒体8a、8bが潰れる等の変形は防止される。

【0011】しかる後に、放電空間部2a内に、その放電空間部2aに形成した図示しない排気細管から水銀等の放電媒体を封入し、その後、この排気細管の根元部を加熱溶融して切断すると同時に、気密に密閉する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の高圧水銀放電ランプ1では、カソード3aとアノード3bとに例えば50Aを超えるような直流の大電流を通電するので、アノード3bには大きな熱容量が必要とされる。

【0013】このため、アノード3bの重量を増加させているが、その重い重量のために、封止管部2b、2cの旋盤回転封止時に、アノード3bに発生する遠心力が増大する。

【0014】その結果、アノード3b、これに接続された電極軸4b、電極基部6bおよび保持管5bを含む電極構体全体がその遠心方向に引張られ、金属箔7a、7bが切断される一方、所定位置から大きくずれる場合がある。

【0015】電極構体が所定位置からずれた状態のまま封止管部2b、2cを封止した場合に、例えば保持管5a、5bの内端部が楕円球状の放電空間部2a側へ突

出するときにはこの楕円球状部2aと円筒状封止管部2b、2cとの境界部に楔状凹部が発生する場合がある。この場合はランプ点灯時の高圧力が楔状凹部に加圧されて割れに至ることがある。

【0016】また、保持管5a、5bが封止管部2b、2c内の所定位置から外方へ引き込まれるようにずれたときには、楕円球状部2aと円筒状の封止管部2b、2cとの境界部に凹部が形成され、この凹部にランプ点灯中の発光金属が凝縮するような低い温度部分が生じ、所定のランプ特性を得ることができなくなるという課題もある。

【0017】そこで本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は封止管部内に挿入されて、これを封止する電極構体の位置決め精度を向上させることができる製造容易な高圧放電ランプ、照射装置、点灯装置および露光装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、放電空間部およびその両端から外側方へそれぞれ延出する中空状の封止管部をガラスにより一体に連成してなる外囲器と；外囲器に封入される放電媒体と；放電空間部内に位置する電極主体部に電極軸により電氣的かつ機械的に接続された、電極軸より大径の電極基部、この電極基部の背面側に並設され、この背面側端部を閉じる一方、その他端を開口させたガラス製の閉塞筒体、この閉塞筒体の開口端側に並設されて、一端を封止管部の外端より外方へ突出するように突設した外部導体、外部導体に電氣的に接続される外部リード線、保持管と閉塞筒体との間に軸方向に沿って配設され、電極基部と外部導体とを電氣的に接続した金属箔とを有する電極構体と；電極構体の電極基部、閉塞筒体および外部導体の外面に金属箔を介して外嵌されて、これらを一体的に組み付ける一方、一対の電極主体部同士が放電空間部内で対向するように各封止管部内に挿入されて気密に封止するガラス製の保持管と；を具備していることを特徴とする。

【0019】本請求項によれば、一対の外部導体間にランプ電圧を印加することにより、各金属箔を介して各電極主体部間にランプ電圧を印加し、外囲器の放電空間部間で放電を発生させて発光させることができる。

【0020】そして、電極主体部、電極軸、電極基部、閉塞筒体、外部導体および金属箔とを有する電極構体に、ガラス製の保持管を外嵌して一体的に組み付け、これらの各取付位置を一旦固定してから、さらに、これを外囲器の各封止管部内に挿入するので、電極構体の各構成部品の位置決めを容易に行なうことができると共に、これら電極構体の位置決め精度を容易に向上させることができる。そのために、各封止管部の封止後、電極構体の位置ずれを修正する工程を省略することができるので、ランプ製造の容易性を向上させることができる。

【0021】また、電極主体部の重量が熱容量を増大さ

せるために重い場合でも、封止管部の旋盤回転封止時に電極構体に発生する遠心力を保持管により支持しているため、金属箔の切断を防止することができるうえに、電極構体の各構成部品の位置ずれを防止ないし低減することができる。

【0022】その結果、電極構体の位置ずれにより外囲器の放電空間部と封止管部とに楔状凹部が発生するのを防止ないし低減することができるうえに、ランプ点灯中の発光金属が凝縮するような低温凹部が生ずるのを防止ないし低減することができ、ランプの信頼性を向上させることができる。

【0023】請求項2の発明は、電極主体部が保持管の直径よりも小径に形成されていることを特徴とする。

【0024】本請求項によれば、電極主体部が保持管よりも小径であるので、この電極主体部を有する電極構体に保持管を容易に挿入することができ、これらの組付作業性を向上させることができる。

【0025】請求項3の発明は、保持管が直胴円筒状に形成されていることを特徴とする。

【0026】本請求項によれば、保持管が直胴円筒状であるので、保持管を電極構体に容易に外嵌し得ると共に、外囲器の封止管部内にも容易に挿入し得ることができ、これらの組付作業性を向上させることができる。

【0027】請求項4の発明は、電極基部の軸方向長さがその半径以上であることを特徴とする。

【0028】本請求項によれば、電極基部の軸方向長さを、その半径以上に形成して、電極基部が保持管に接する面積を拡大させているので、電極基部、ひいては電極主体部を保持管により保持する保持力を増強させることができ、その保持の確実性を向上させることができる。その結果、電極主体部の位置の精度を向上させることができる。

【0029】請求項5の発明は、金属箔は、所定幅の帯状に形成され、この帯状金属箔の複数枚を電極基部、閉塞筒体の一部および外部導体の外周面に周方向にそれぞれ少なくとも一周以上巻き付けられ、保持管の両端より外方へそれぞれ突出する各帯状金属箔の突出端部を保持管の両端面側へ折り返していることを特徴とする。

【0030】本請求項によれば、帯状金属箔の複数枚を電極基部、閉塞筒体および外部導体の外周面に周方向に少なくとも一周以上巻き付けらるうに、保持管の両端から外方へ延出する金属箔の軸方向両端部を保持管の両端面側へ折り返しているため、この金属箔を保持管に固定するための固定力を増大させることができる。

【0031】また、金属箔として1枚の大形の金属箔を使用せずに、所定幅の帯状金属箔の複数枚を使用することで、既成の帯状金属箔を使用してコスト低減を図ることができる。

【0032】請求項6の発明は、金属箔は、1枚の箔よりなり、保持管の両端より外方へそれぞれ突出する金属

箔の各突出端部を、保持管の両端面側へ折り返していることを特徴とする。

【0033】請求項7の発明は、電極基部と閉塞筒体と外部導体の各外径をほぼ同径に形成していることを特徴とする。

【0034】本請求項によれば、電極基部と閉塞筒体と外部導体の各外径を、同径に形成しているため、これらの外周に保持管を容易に外嵌することができるうえに、保持管を直胴に形成することができるので、この保持管を電極構体に外嵌してから外囲器の各封止管部内へ挿入する際の挿入を容易に行なうことができ、組立性を向上させることができる。

【0035】請求項8の発明は、閉塞筒体は、その閉塞端部の肉厚を胴部の肉厚よりも厚く形成していることを特徴とする。

【0036】本請求項によれば、閉塞筒体の閉塞端部の肉厚を厚く形成しているため、その胴部の肉厚を厚くしたり、閉塞筒体の内腔に支持用のコイルを内蔵する必要がなく、材料の節約と部品数の削減を図ることができる。

【0037】請求項9の発明は、放電媒体が水銀であることを特徴とする。

【0038】請求項10の発明は、請求項1ないし9のいずれか一記載の高圧放電ランプと；この高圧放電ランプの一方またはアノード側の封止管部に装着されて、このランプからの光を反射する反射鏡と；を具備していることを特徴とする。

【0039】本請求項によれば、アノード側封止管部は点灯時に高温に昇温するので、このアノード側封止管部の発生熱を反射鏡を通して外部に効率的に放熱してランプ効率を向上させることができる。

【0040】請求項11の発明は、請求項1ないし9のいずれか一記載の高圧放電ランプと；このランプの一方の電極構体にランプ電力を給電して安定的に点灯させる点灯回路と；を具備することを特徴とする。

【0041】請求項12の発明は、請求項10記載の照射装置と；この照射体からの光を被露光体に照射して露光させる光学系と；を具備していることを特徴とする。

【0042】請求項13の発明は、放電ランプに電力を給電して安定的に点灯させる点灯回路；を具備していることを特徴とする。

【0043】したがって、請求項11記載の点灯装置と、請求項12と13記載の露光装置は、いずれも、請求項1ないし9のいずれか一記載の高圧放電ランプを具備しているため、これら請求項と同様の作用効果を奏することができる。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1～図6に基づいて説明する。なお、図1～図6中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0045】図1は本発明の第1の実施形態に係る高圧水銀放電ランプの縦断面図、図2はその要部拡大図であり、これらの図において、直流点灯式で大電流用の高圧水銀放電ランプ11は、透光性石英ガラスにより、楕円回転体状の放電空間部である本体部12aと、その長径方向両端に連通して外側方に延出する直状円筒状の一对の封止管部12b、12cとを一体に連成して外囲器であるバルブ12を形成している。バルブ12内には適量の水銀(Hg)と、キセノン(Xe)等の希ガスが封入される。

【0046】バルブ本体部12aは、その内部に、図中左右一对の電極主体部であるカソード13aとアノード13bとを所定の電極間距離を置いて対向させて内蔵し、放電空間に形成している。

【0047】カソード13aとアノード13bは例えばタングステン(W)等の高融点金属製であり、その各一端を電極軸14a、14bに同心状に一体ないし一体的に接続している。

【0048】これら各電極軸14a、14bの先端は導電金属製円筒状の電極基部14c、14dに一体ないし一体的に同心状に接続されている。これら電極基部14c、14dは電極軸14a、14bよりも大径に形成され、その軸方向長さは自身の半径以上に形成されている。

【0049】各電極基部14c、14dの外側(背面側)にはこれとほぼ同径で石英ガラス製の一对の閉塞筒体16a、16bと一对の外部導体である外部リード棒17a、17bとを外方からこの順に順次密着させて同心状に並設している。

【0050】各閉塞筒体16a、16bはその内端側を閉じる一方、外端側を開口させたガラス製筒体よりなり、図2に示すようにその閉口端部の肉厚 $t_a$ を胴部肉厚 $t_b$ よりも厚く形成している( $t_a > t_b$ )。このために、図7で示す従来のコイル10a、10bを省略することができる。また各閉塞筒体16a、16bの開口端にはこれと外径がほぼ同径の外部リード棒17a、17bの内端部背面を密着させている。これら各外部リード棒17a、17bの各突出外端部には外部リード線21a、21bを溶接等により接続し、これら各接続部を覆う一对の口金22a、22bは各封止管部12b、12cに外嵌固定される。一方の口金22bの外端面には一方の外部リード線21bに接続されたねじ棒23を同心状に突設している。

【0051】そして、図3にも示すように、各電極基部14c、14d、閉塞筒体16a、16b、外部リード棒17a、17bの外周には、モリブデン製の帯状金属箔18a、18bを周方向に巻き付け、各外部リード棒17a、17bを各電極基部14c、14dにそれぞれ電氣的に接続して電極構体19a、19bに構成している。

【0052】各帯状金属箔18a、18bは所定幅の例えば3枚の帯状金属箔18a1、18a2、18a3、18b1、18b2、18b3を隣り合う端面同士を相互に密着させて電極基部14c、14dから各閉塞筒体16a、16b等の外周面に巻き付けている。これら帯状金属箔18a1~18a3、18b1~18b3としては既製の所定幅のリボン状モリブデン箔を使用することによりコスト低減を図ることができる。但し、これら各3枚の金属箔18a1~18a3、18b1~18b3

を1枚箔のモリブデン箔にそれぞれ置換してもよく、これによれば、閉塞筒体16a、16bの外周に巻き付ける回数も各1回で済む。同様に、閉塞筒体16a、16bから外部リード棒17a、17bの外周面に少なくとも一周以上巻き付ける。

【0053】これら電極構体19a、19bの外周には、例えば石英ガラス製の円筒状の保持管20a、20bをそれぞれ密に外嵌して、電極構体19a、19bの各構成部品を一体的に組み付けている。

【0054】図3に示すように、保持管20の軸方向両端から外方へ突出する各金属箔18a1と18a3、18b1と18b3の各突出端部18c、18dを図4に示すように各保持管20a、20bの端面側へ拡開するように折り返して各保持管20a、20bに固定されている。

【0055】このように、各電極構体19a、19bの外周に保持管20a、20bを密に外嵌した後、これをバルブ12の各封止管部12b、12c内に挿入し、各外部リード棒17a、17bの突出外端部を外方へ突出させた状態で焼き締めることにより各封止管部12b、12cを気密に封止する。

【0056】この焼き締めは、まずバルブ本体部12aと封止管部12b、12c内を、これら封止管部12b、12cと各保持管20a、20bとの微小間隙を通して、真空引きし、または所定量の不活性ガスを封入してから、このランプ1を旋盤により保持して中心軸回りにゆっくり回転させながら、バーナー等の加熱手段により各封止管部12b、12cを加熱して徐々に軟化、溶融させる。

【0057】すると、各封止管部12b、12cの内周面が各保持管20a、20bの外周面に融着して固着されると共に、各保持管20a、20bの内周面が電極構体19a、19bの外周面に融着して気密に封止される。

【0058】この焼き締めの際、ガラス製の各閉塞筒体16a、16bはその閉塞端部の肉厚 $t_a$ を増厚しているため、各閉塞筒体16a、16bが内方へ押し潰されるように変形するのを防止ないし低減することができる。また、保持管20a、20bが直胴円筒状であるので、直胴円筒状の封止管部12b、12c内に、電極構体19a、19bに外嵌された保持管20a、20bを

容易に挿入することができ、組み付け性を向上させるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0059】したがって、一对の外部リード棒18間にランプ電圧を印加することにより、各金属箔18a1～18a3、18b1～18b3と電極基部14c、14d、電極軸14a、14bを介してカソード13aとアノード13b間にランプ電圧を印加し、放電空間部12aで放電を発生させて発光させることができる。

【0060】そして、本実施形態では、カソード13aとアノード13b、電極軸14a、14b、電極基部14c、14d、閉塞筒体16a、16b、外部リード棒17a、17bおよび金属箔18a1～18a3および18b1～18b3とを有する電極構体19a、19bに、ガラス製の保持管20a、20bを外嵌して一体的に組み付け、これらの取付位置を一旦固定してから、さらに、これをバルブ12の各封止管部12b、12c内に挿入するので、電極構体19a、19bの各構成部品の位置決めを容易に行なうことができると共に、これら電極構体19a、19bの位置決め精度を容易に向上させることができる。

【0061】そのために、各封止管部12b、12cの封止後、電極構体19a、19bの位置ずれを修正する工程を省略することができるので、ランプ製造の容易性を向上させることができる。

【0062】また、カソード13a、アノード13bの重量が熱容量を増大させるために重い場合でも、封止管部12b、12cの旋盤回転封止時に電極構体19a、19bに発生する遠心力を保持管20a、20bにより支持しているので、金属箔18a1～18a3、18b1～18b3の切断やずれを防止することができるように、電極構体19a、19bの各構成部品の位置ずれを防止ないし低減することができる。

【0063】その結果、電極構体19a、19bの位置ずれによりバルブ12の放電空間部12aと封止管部12b、12cとに楔状凹部が発生するのを防止ないし低減することができるように、ランプ点灯中の発光金属が凝縮するような低温凹部が生ずるのを防止ないし低減することができるようにランプの信頼性を向上させることができる。

【0064】また、カソード13aとアノード13bが保持管20a、20bよりも小径であるので、このカソード13aとアノード13bとを有する電極構体19a、19bに保持管20a、20bを容易に挿入することができ、これらの組付作業性を向上させることができる。

【0065】さらに、保持管20a、20bが直胴円筒状であるので、保持管20a、20bを電極構体19a、19bに容易に外嵌し得ると共に、バルブ12の封止管部12b、12c内にも容易に挿入し得ることができ、これらの組付作業性を向上させることができる。

【0066】さらにまた、電極基部14c、14dの軸

方向長さを、その半径以上に形成して、電極基部14c、14dが保持管20a、20bに接する面積を拡大させているので、電極基部14c、14d、ひいてはカソード13aとアノード13bを保持管20a、20bにより保持する保持力を増強させることができ、その保持の確実性と、カソード13aとアノード13bの位置精度とを向上させることができる。

【0067】そして、帯状金属箔18a1～18a3、18b1～18b3の複数枚を電極基部14c、14d、閉塞筒体の一部16a、16bおよび外部リード棒17a、17bの外周面に周方向に巻き付けるように、保持管20a、20bの両端から外方へ延出する金属箔18a1～18a3、18b1～18b3の軸方向両端部18c、18dを保持管20a、20bの両端側へ折り返しているため、保持管20a、20bを固定するための固定力を増大させることができる。

【0068】また、金属箔18a、18bとして1枚の大形の金属箔を使用せずに、所定幅の帯状金属箔の複数枚18a1～18a3、18b1～18b3を使用するので、既成の帯状金属箔を使用してコスト低減を図ることができる。

【0069】しかし、金属箔18a、18bとして1枚箔の金属箔を使用してもよく、この場合には、これを電極基部14c、14d、閉塞筒体16a、16bおよび外部リード棒17a、17bの外周に巻き付ける作業が各1回で済むので、その作業性を、複数枚の金属箔を巻き付ける場合に比して向上させることができるように、保持管20a、20bの両端から外方へ突出する金属箔の各突出端部を保持管の両端側へ折り返すので、この1枚箔の金属箔を保持管20a、20bに固定するための固定力を増強させることができる。

【0070】さらに、電極基部14c、14dと閉塞筒体16a、16bと外部リード棒17a、17bの各外径を、ほぼ同径に形成しているため、これらの外周に保持管20a、20bを容易に外嵌することができるように、保持管20a、20bを直胴に形成することができるので、この保持管20a、20bを電極構体19a、19bに外嵌してからバルブ12の各封止管部12b、12c内へ容易に挿入することができ、組立性を向上させることができる。

【0071】また、閉塞筒体16a、16bの閉塞端部の肉厚t<sub>a</sub>を厚く形成しているため、その胴部の肉厚t<sub>b</sub>を厚くしたり、閉塞筒体16a、16bの内部に、図7で示す従来の支持用のコイル10a、10bを内蔵する必要がなく、材料の節約と部品数の削減とを共に図ることができる。

【0072】さらに、金属箔18a1～18a3、18b1～18b3を、封止管部12b、12cのガラスと近似の熱膨張係数を有するモリブデンにより形成しているので、焼き締め時等で封止管部12b、12cに発生

する熱応力を低減すると共に、気密性を向上させることができる。なお、上記実施例では、各金属箔18a、18bを各3枚ずつ使用する場合について説明したが、各4枚以上でもよく、5～7枚が好ましい。

【0073】図5は本発明の第2の実施形態に係る照射装置31であり、これは上記高圧水銀放電ランプ11を碗状の反射鏡32の縮径内底部上に同心状に取り付けている。

【0074】反射鏡32はガラスまたは金属により碗状に形成され、その焦点位置を有する回転曲面の内面に、多層干渉膜のダイクロイックミラー膜32aを形成し、赤外線を反射鏡32aの背面側へ透過させる一方、紫外線可視光を投光口32b側へ反射させるようになっている。

【0075】反射鏡32は碗状底部のほぼ中心軸部に、孔32cを厚さ方向に貫通するように穿設している。この孔32cには上記高圧水銀放電ランプ11のアノード側を装着している。これにより、ランプ1は、そのランプ軸を反射鏡22の光軸に一致させた状態で反射鏡22に固定される。孔32cより外方へ突出する一方の口金22bのねじ棒23と、他方の口金22aを貫通して外方へ延出する外部リード線21aに電氣的に接続されるリード線が点灯回路35に電氣的に接続される。

【0076】一方の外部リード棒17aに電氣的に接続された一方の外部リード線21aは反射鏡32の導入孔34を貫通して背面側に導かれ、点灯回路35の一方の出力端に接続される。この点灯回路35の他方の出力端には口金22bに電氣的に接続される。これにより、点灯回路35から所要の直流電力がカソード13aとアノード13bとに安定的に供給され、直流点灯される。

【0077】このように構成された照射装置31によれば、ランプ1の点灯時高温に昇温するアノード13b側の封止管部12cの温度を反射鏡32を介して外部に放熱してランプ効率を向上させることができる。

【0078】図6は本発明の第3の実施形態に係る露光装置41の構成の一例を示している。この露光装置41は図3で示す照射装置31と、この照射装置31から照射される紫外線等の光を被照射体の半導体ウエハ42に照射し、この半導体ウエハ42の電子回路を露光させる光学系43と、この光学系43と照射装置31とを収容する筐体44とを有する。

【0079】したがって、この実施形態によっても第1の実施形態に係る高圧水銀放電ランプ11を光源として使用しているので、そのランプのコスト低減を図ることができる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明は、一对の外部導体間にランプ電圧を印加することにより、各金属箔を介して各電極主体部間にランプ電圧を印加し、外囲器の放電空間部間で放電を発生させて発光させることができる。

ることができる。

【0081】そして、電極主体部、電極軸、電極基部、閉塞筒体、外部導体および金属箔とを有する電極構体に、ガラス製の保持管を外嵌して一体的に組み付け、これらの各取付位置を一旦固定してから、さらに、これを外囲器の各封止管部内に挿入するので、電極構体の各構成部品の位置決めを容易に行なうことができると共に、これら電極構体の位置決め精度を容易に向上させることができる。そのために、各封止管部の封止後、電極構体の位置ずれを修正する工程を省略することができるので、ランプ製造の容易性を向上させることができる。

【0082】また、電極主体部の重量が熱容量を増大させるために重い場合でも、封止管部の旋盤回転封止時に電極構体に発生する遠心力を保持管により支持しているので、金属箔の切断を防止することができるうえに、電極構体の各構成部品の位置ずれを防止ないし低減することができる。

【0083】その結果、電極構体の位置ずれにより外囲器の放電空間部と封止管部とに楔状凹部が発生するのを防止ないし低減することができるうえに、ランプ点灯中の発光金属が凝縮するような低温凹部が生ずるのを防止ないし低減することができ、ランプの信頼性を向上させることができる。

【0084】請求項2の発明によれば、電極主体部が保持管よりも小径であるので、この電極主体部を有する電極構体に保持管を容易に挿入することができ、これらの組付作業性を向上させることができる。

【0085】請求項3の発明によれば、保持管が直胴円筒状であるので、保持管を電極構体に容易に外嵌し得ると共に、外囲器の封止管部内にも容易に挿入し得ることができ、これらの組付作業性を向上させることができるとできる。

【0086】請求項4の発明によれば、電極基部の軸方向長さを、その半径以上に形成して、電極基部が保持管に接する面積を拡大させているので、電極基部、ひいては電極主体部を保持管により保持する保持力を増強させることができ、その保持の確実性を向上させることができる。その結果、電極主体部の位置精度を向上させることができる。

【0087】請求項5の発明によれば、帯状金属箔の複数枚を電極基部、閉塞筒体の一部および外部導体の外周面に周方向に少なくとも一周以上巻き付けけるうえに、保持管の両端から外方へ延出する金属箔の軸方向両端部を保持管の両端側へ折り返しているため、この金属箔を保持管に固定するための固定力を増大させることができる。

【0088】また、金属箔として1枚の大形の金属箔を使用せずに、所定幅の帯状金属箔の複数枚を使用するので、既成の帯状金属箔を使用してコスト低減を図ることができる。



【0089】請求項6の発明によれば、金属箔が1枚箔よりなるので、これを電極基部、閉塞筒体の一部および外部導体の外周に巻き付ける作業の作業性を、複数枚の金属箔を巻き付ける場合に比して向上させることができる。また、保持管の両端から外方へ突出する金属箔の各突出端部を保持管の両端側へ折り返すので、金属箔を保持管に固定するための固定力を増強させることができる。

【0090】請求項7の発明によれば、電極基部と閉塞筒体と外部導体の各外径を、同径に形成しているのので、これらの外周に保持管を容易に外嵌することができる。また、保持管を直胴に形成することができるので、この保持管を電極構体に外嵌してから外囲器の各封止管部内へ挿入の際の挿入を容易に行なうことができ、組立性を向上させることができる。

【0091】請求項8の発明によれば、閉塞筒体の閉塞端部の肉厚を厚く形成しているのので、その胴部の肉厚を厚くしたり、閉塞筒体の内腔に支持用のコイルを内蔵する必要がなく、材料の節約と部品数の削減とを図ることができる。

【0092】請求項10の発明によれば、アノード側は点灯時に高温に昇温するので、このアノード側封止管部の発生熱を反射鏡を通して外部に効率的に放熱してランプ効率を向上させることができる。

【0093】請求項11記載の点灯装置と、請求項12と13記載の露光装置は、いずれも、請求項1ないし9のいずれか一記載の高圧放電ランプを具備しているので、これら請求項と同様の作用効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る高圧水銀放電ラ

\*ンプの縦断面図。

【図2】図1の要部の拡大図。

【図3】図1で示す電極構体に保持管を外嵌した状態の要部縦断面図。

【図4】図3の左側面図。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る照射装置の縦断面図。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る露光装置の全体構成図。

10 【図7】従来の直流式大電流用の高圧水銀放電ランプの縦断面図。

【符号の説明】

11 高圧水銀放電ランプ

12 バルブ（外囲器）

12a バルブの本体部（放電空間部）

12b, 12c バルブの封止管部

13a カソード

13b アノード

14a, 14b 一对の電極軸

20 14c, 14d 一对の電極基部

16a, 16b 一对の閉塞筒体

17a, 17b 一对の外部リード棒

18a1~18a3, 18b1~18b3 金属箔

19a, 19b 電極構体

20a, 20b 一对の保持管

31 照射装置

32 反射鏡

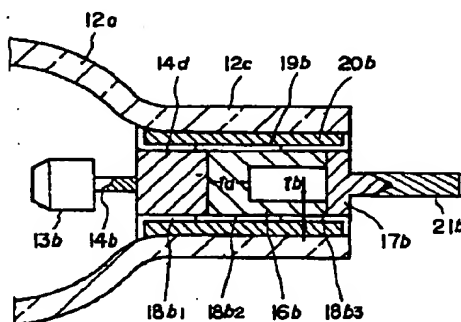
35 点灯回路

41 露光装置

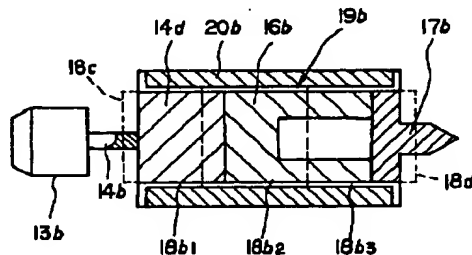
30 42 半導体ウエハ

43 光学系

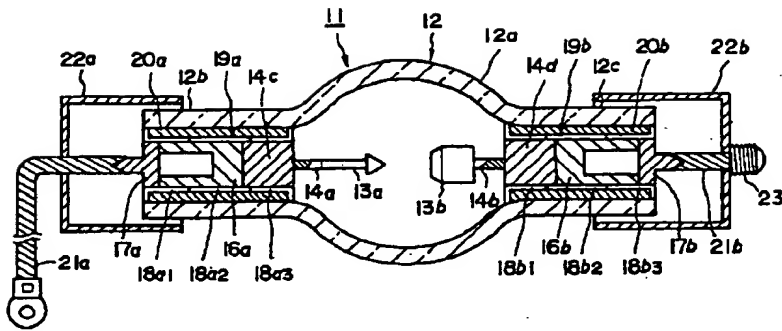
【図2】



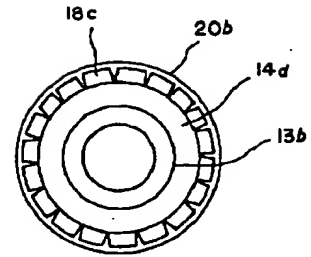
【図3】



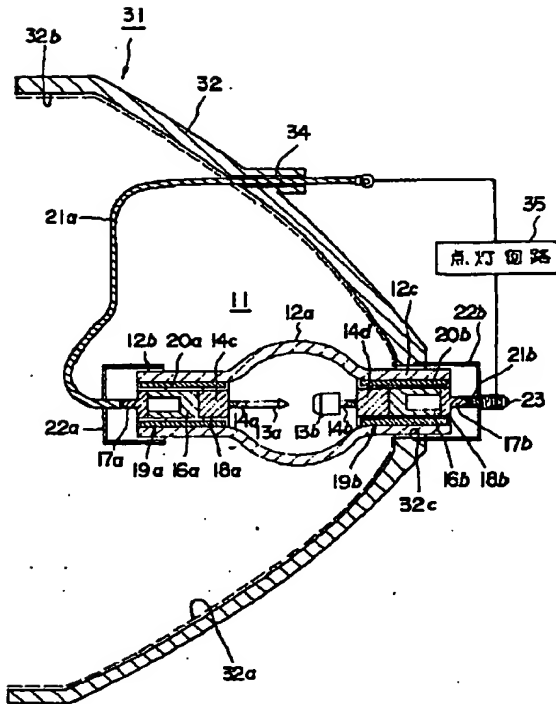
【図1】



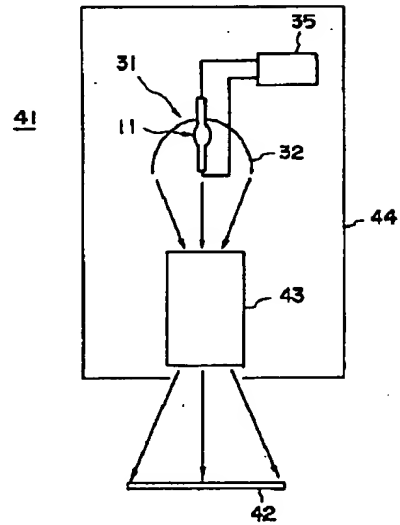
【図4】



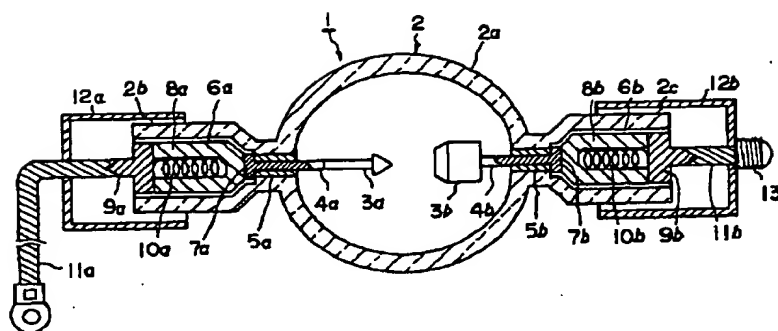
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 若山 哲郎  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内

(72)発明者 川鶴 滋久  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内